

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002120

International filing date: 14 February 2005 (14.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-034348  
Filing date: 12 February 2004 (12.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

02.3.2005

W

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 2月12日  
Date of Application:

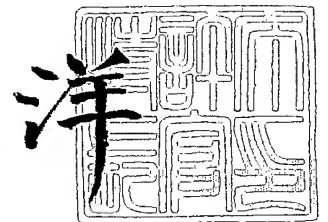
出願番号 特願2004-034348  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2004-034348]

出願人 日本電気株式会社  
Applicant(s):

2004年11月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 49200426  
【提出日】 平成16年 2月12日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04L 1/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内  
    【氏名】 柴田 隆行  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000004237  
    【氏名又は名称】 日本電気株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100088812  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 030982  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9001833

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

送信装置から受信装置へ伝送するデータの変調方式および符号化率を適応的に制御する通信システムであって、

前記受信装置は、回線品質を測定する回線品質測定手段と、制御チャネルの誤りを検出する制御チャネル誤り検出手段とを含み、

前記送信装置は、前記受信装置から通知される回線品質に応じて変調方式および符号化率を制御する適応変調制御手段と、前記受信装置から通知される制御チャネル誤り検出結果と前記変調方式および符号化率に応じて、制御チャネルとデータチャネルの送信電力比を制御する送信電力制御手段とを含むことを特徴とする通信システム。

**【請求項 2】**

前記送信電力制御手段は、前記適応変調制御手段で決定した前記変調方式および符号化率毎に独立に制御チャネル誤り率を計算し、その結果に応じて前記制御チャネルとデータチャネルの送信電力比を可変制御することを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

**【請求項 3】**

前記送信電力制御手段は、前記変調方式および符号化率毎に独立に設定されている範囲内で前記制御チャネルとデータチャネルの送信電力比を制御することを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

**【請求項 4】**

受信装置へ伝送するデータの変調方式および符号化率を適応的に制御する送信装置であって、

前記受信装置から通知される回線品質に応じて変調方式および符号化率を制御する適応変調制御手段と、

前記受信装置から通知される制御チャネル誤り検出結果と前記変調方式および符号化率に応じて、制御チャネルとデータチャネルの送信電力比を制御する送信電力制御手段と、を含むことを特徴とする送信装置。

**【請求項 5】**

前記送信電力制御手段は、前記適応変調制御手段で決定した前記変調方式および符号化率毎に独立に制御チャネル誤り率を計算し、その結果に応じて前記制御チャネルとデータチャネルの送信電力比を可変制御することを特徴とする請求項 4 記載の送信装置。

**【請求項 6】**

前記送信電力制御手段は、前記変調方式および符号化率毎に独立に設定されている範囲内で前記制御チャネルとデータチャネルの送信電力比を制御することを特徴とする請求項 4 記載の送信装置。

**【請求項 7】**

送信装置から受信装置へ伝送するデータの変調方式および符号化率を適応的に制御する通信制御方法であって、

前記受信装置は、回線品質を測定するステップと、制御チャネルの誤りを検出するステップとを含み、

前記送信装置は、前記受信装置から通知される回線品質に応じて変調方式および符号化率を制御するステップと、前記受信装置から通知される制御チャネル誤り検出結果と前記変調方式および符号化率に応じて、制御チャネルとデータチャネルの送信電力比を制御するステップとを含むことを特徴とする通信制御方法。

**【請求項 8】**

前記送信電力比を制御するステップは、前記適応変調制御手段で決定した前記変調方式および符号化率毎に独立に制御チャネル誤り率を計算し、その結果に応じて前記制御チャネルとデータチャネルの送信電力比を可変制御することを特徴とする請求項 7 記載の通信制御方法。

**【請求項 9】**

前記送信電力比を制御するステップは、前記変調方式および符号化率毎に独立に設定さ

れている範囲内で前記制御チャネルとデータチャネルの送信電力比を制御することを特徴とする請求項 7 記載の通信制御方法。

【請求項 1 0】

受信装置へ伝送するデータの変調方式および符号化率を適応的に制御する送信装置における送信制御方法であって、

前記受信装置から通知される回線品質に応じて変調方式および符号化率を制御するステップと、

前記受信装置から通知される制御チャネル誤り検出結果と前記変調方式および符号化率に応じて、制御チャネルとデータチャネルの送信電力比を制御するステップと、を含むことを特徴とする送信制御方法。

## 【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信システム及び通信制御方法並びにそれに用いる送信装置及び送信制御方法

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は通信システム及び通信制御方法並びにそれに用いる送信装置及び送信制御方法に関し、特に送信装置から受信装置へ伝送するデータの変調方式および符号化率を適応的に制御する適応変調通信方式に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

移動通信システムにおいては、更なる高速伝送の実現が要求されており、そのための様々な技術開発が行われている。その一つに、データ伝送の変調方式および符号化率(MCS: Modulation and Coding Scheme)を適応的に切り替える適応変調(AMC: Adaptive Modulation and Coding)がある。

## 【0003】

一般に、変調方式の多値数や符号化率が高いほど伝送可能な情報量が多いが、誤り耐性が弱いという特徴がある。従って、回線品質が良い場合は変調方式の多値数や符号化率が高いMCSの方がスループットが高いが、回線品質が悪い場合には変調方式の多値数や符号化率が小さいMCSの方が誤り耐性が強い。AMCは回線品質に応じて最大スループットを実現するMCSを適応的に選択することにより、効率的なデータ伝送を行うことができる。

## 【0004】

従来の適応変調通信装置は、例えば特許文献1に開示されている。図11及び図12に従来の適応変調通信装置の構成を示す。図11に示すデータ送信側装置のMCS決定部101は、回線品質に応じて送信データチャネルのMCSを決定する。回線品質としては、一例として信号電力対干渉電力比(SIR: Signal to Interference power Ratio)が用いられる。制御チャネル送信処理部102は、送信データチャネルのMCSをデータ受信側装置に通知するための制御情報の符号化、変調等の処理を行い制御チャネルを生成する。

## 【0005】

データチャネル送信処理部103は、決定したMCSに基づき送信データの符号化、変調等の処理を行いデータチャネルを生成する。パイロットチャネル送信処理部104は、受信側装置においてタイミング検出、伝送路推定、SIR測定等に用いられるパイロットチャネルを生成する。データチャネル、制御チャネル、パイロットチャネルは多重部105で多重され、無線送信部106でD/A変換、無線帯域への周波数変換等の処理が行われ、アンテナ107を介して無線送信される。

## 【0006】

データ送信側装置から送信された信号は、図12に示すデータ受信側装置において、アンテナ108を介して受信され、無線受信部109でベースバンド帯域への周波数変換、A/D変換等の処理が行われる。パイロットチャネル受信処理部110は、受信信号のパスタイミング検出、伝送路推定を行い、パスタイミング、伝送路推定結果を制御チャネル受信処理部111とデータチャネル受信処理部112へ出力する。また、パイロットチャネル受信処理部110は、伝送路推定結果よりSIRを測定し制御チャネル送信処理部113へ出力する。

## 【0007】

制御チャネル受信処理部111は、パスタイミング、伝送路推定結果を用いて制御チャネルの復調、復号等の処理を行いデータチャネルのMCS情報を取得し、MCS情報をデータチャネル受信処理部112へ出力する。データチャネル受信処理部112は、パスタイミング、伝送路推定結果、MCS情報を用いてデータチャネルの復調、復号等の処理を行い受信データを出力する。制御チャネル送信処理部113は、SIR測定結果をデータ

送信側装置へ通知するための制御情報の符号化、変調等の処理を行い制御チャネルを生成する。

#### 【0008】

パイロットチャネル送信処理部114は、データ送信側装置においてタイミング検出、伝送路推定等に用いられるパイロットチャネルを生成する。制御チャネル、パイロットチャネルは多重部115で多重され、無線送信部116でD/A変換、無線帯域への周波数変換等の処理が行われ、アンテナ108を介して無線送信される。データ受信側装置から送信された信号は、データ送信側装置においてアンテナ107を介して受信され、無線受信部117でベースバンド帯域への周波数変換、A/D変換等の処理が行われる。

#### 【0009】

パイロットチャネル受信処理部118は、受信信号のパスタイミング検出、伝送路推定を行い、パスタイミング、伝送路推定結果を制御チャネル受信処理部119へ出力する。制御チャネル受信処理部119は、パスタイミング、伝送路推定結果を用いて制御チャネルの復調、復号等の処理を行い、SIR情報を取得しMCS決定部101へ出力する。

#### 【0010】

【特許文献1】特開2002-84329号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0011】

以上説明したように、適応変調においては、データチャネルのMCS情報をデータ送信側装置からデータ受信側装置へ通知し、データ受信側装置では、取得したMCS情報に基づいてデータの復調、復号を行う。従って、MCS情報を含む制御チャネルが誤ると、データの復調、復号を行えず、スループットが低下するという問題がある。

#### 【0012】

上述した特許文献1のように、MCS情報を通知せずにデータ受信側装置で復調、復号を行う技術も開示されているが、データ受信側装置の回路規模が著しく増大するという問題がある。これらの問題を避けるためには、制御チャネルをかなり高品質で伝送する必要がある。しかし、制御チャネルを常時高品質で伝送するのはリソースの無駄である。

#### 【0013】

本発明の目的は、回路規模を大幅に増加させることなく、必要な時のみ制御チャネルを高品質で伝送することにより、スループット低下を防ぎ、リソースの有効利用が図れる通信システム及び通信制御方法並びにそれに用いる送信装置及び送信制御方法を提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0014】

本発明による通信システムは、送信装置から受信装置へ伝送するデータの変調方式および符号化率を適応的に制御する通信システムであって、前記受信装置は、回線品質を測定する回線品質測定手段と、制御チャネルの誤りを検出する制御チャネル誤り検出手段とを含み、前記送信装置は、前記受信装置から通知される回線品質に応じて変調方式および符号化率を制御する適応変調制御手段と、前記受信装置から通知される制御チャネル誤り検出結果と前記変調方式および符号化率に応じて、制御チャネルとデータチャネルの送信電力比を制御する送信電力制御手段とを含むことを特徴とする。

#### 【0015】

本発明による送信装置は、受信装置へ伝送するデータの変調方式および符号化率を適応的に制御する送信装置であって、前記受信装置から通知される回線品質に応じて変調方式および符号化率を制御する適応変調制御手段と、前記受信装置から通知される制御チャネル誤り検出結果と前記変調方式および符号化率に応じて、制御チャネルとデータチャネルの送信電力比を制御する送信電力制御手段とを含むことを特徴とする。

#### 【0016】

本発明による通信制御方法は、送信装置から受信装置へ伝送するデータの変調方式およ

び符号化率を適応的に制御する通信制御方法であって、前記受信装置は、回線品質を測定するステップと、制御チャネルの誤りを検出するステップとを含み、前記送信装置は、前記受信装置から通知される回線品質に応じて変調方式および符号化率を制御するステップと、前記受信装置から通知される制御チャネル誤り検出結果と前記変調方式および符号化率に応じて、制御チャネルとデータチャネルの送信電力比を制御するステップとを含むことを特徴とする。

#### 【0017】

本発明による送信制御方法は、受信装置へ伝送するデータの変調方式および符号化率を適応的に制御する送信装置における送信制御方法であって、前記受信装置から通知される回線品質に応じて変調方式および符号化率を制御するステップと、前記受信装置から通知される制御チャネル誤り検出結果と前記変調方式および符号化率に応じて、制御チャネルとデータチャネルの送信電力比を制御するステップとを含むことを特徴とする。

#### 【0018】

本発明の作用を述べる。制御チャネルの送信電力を、誤り率や回線品質に応じて増減する構成としたために、低品質時には、制御チャネル誤りによるデータチャネルのスループット低下を防ぐと共に、高品質時には、制御チャネルの電力を抑えることにより、リソースの有効利用が図れる。

#### 【発明の効果】

#### 【0019】

本発明によれば、品質を反映するMCSに応じて適切な制御チャネル送信電力を設定し、制御チャネル誤り率に応じて制御チャネル送信電力を増減することにより、必要な時のみ制御チャネルを高品質で伝送し、スループット低下を防ぎ、リソースの有効利用を図ることができるという効果がある。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0020】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1、2を参照すると、本発明の実施の形態の送信装置（図1）と受信装置（図2）とが示されている。図を参照すると、本実施の形態は、MCS決定部1、制御チャネル送信処理部2、データチャネル送信処理部3、パイロットチャネル送信処理部4、多重部5、無線送信部6、アンテナ7、無線受信部17、パイロットチャネル受信処理部18、制御チャネル受信処理部19、制御・パイロットチャネル送信電力決定部20、乗算部21および22を有する送信装置と、アンテナ8、無線受信部9、パイロットチャネル受信処理部10、制御チャネル受信処理部11、データチャネル受信処理部12、制御チャネル送信処理部13、パイロットチャネル送信処理部14、多重部15、無線送信部16を有する受信装置とにより構成される。

#### 【0021】

送信装置のMCS決定部1は、回線品質（一例としてSIR）に応じて送信データチャネルのMCSを決定する。例えば、図3に示すように、4つのしきい値Threshold(0)~Threshold(3)と、5種類のMCSの組み合わせMCS(0)~MCS(4)を、予め設定しておき、SIRがThreshold(0)未満ならば、MCS(0)とし、Threshold(k-1)以上Threshold(k)未満ならば、MCS(k)とし(k=1, 2, 3)、Threshold(3)以上ならば、MCS(4)とする。

#### 【0022】

制御・パイロットチャネル送信電力決定部20は、MCSと受信装置から通知される制御チャネル誤り検出結果に応じて、制御チャネルおよびパイロットチャネルのデータチャネルに対する送信電力比を決定する。本実施形態では、パイロットチャネル送信電力も、制御チャネル送信電力と同様に制御するものとし、制御チャネルのデータチャネルに対する送信電力比と、パイロットチャネルのデータチャネルに対する送信電力比とは、同一としている。



## 【0023】

制御・パイロットチャネルの送信電力は、データチャネルの送信電力に対する比という形で制御される。図7に、制御・パイロットチャネル送信電力決定部20の構成を示す。送信電力比更新部61には、予めMCS毎に制御・パイロットチャネルのデータチャネルに対する送信電力比を設定しておき、制御チャネル誤り検出結果に応じて、定期的に送信電力比を更新する。送信電力比決定部62は、MCSに応じて送信電力比を決定し、制御チャネルで受信装置へ送信するための送信電力比情報と、制御チャネルおよびパイロットチャネルに振幅乗算するための送信電力係数（送信電力比（真値）の平方根）を出力する。

## 【0024】

制御チャネル送信処理部2は、送信データチャネルのMCSと、制御・パイロットチャネルのデータチャネルに対する送信電力比を受信装置に通知するための制御情報の符号化、変調等の処理を行い制御チャネルを生成する。図4に制御チャネル送信処理部2の構成を示す。制御情報を誤り検出符号部31および誤り訂正符号部32で符号化し、変調部33で変調し、制御チャネルを生成する。誤り検出符号は例えばCRC（Cyclic Redundancy Check）、誤り訂正符号は例えば畳み込み符号である。

## 【0025】

データチャネル送信処理部3は、決定したMCSに基づき、送信データの符号化、変調等の処理を行いデータチャネルを生成する。パイロットチャネル送信処理部4は、受信装置において、タイミング検出、伝送路推定、SIR測定等に用いられるパイロットチャネルを生成する。乗算部21および22は制御チャネルおよびパイロットチャネルのデータチャネルに対する送信電力比に基づく送信電力係数を、それぞれ制御チャネルおよびパイロットチャネルに乗算する。データチャネル、制御チャネル、パイロットチャネルは多重部5で多重され、無線送信部6でD/A変換、無線帯域への周波数変換等の処理が行われ、アンテナ7を介して無線送信される。

## 【0026】

送信装置から送信された信号は、受信装置においてアンテナ8を介して受信され、無線受信部9でベースバンド帯域への周波数変換、A/D変換等の処理が行われる。パイロットチャネル受信処理部10は、受信信号のパスタイミング検出、伝送路推定を行い、パスタイミング、伝送路推定結果を制御チャネル受信処理部11とデータチャネル受信処理部12へ出力する。制御チャネル受信処理部11は、パスタイミング、伝送路推定結果を用いて制御チャネルの復調、復号等の処理を行いデータチャネルのMCS情報と送信電力比情報を取得し、MCS情報をデータチャネル受信処理部12へ出力し、送信電力比情報をパイロットチャネル受信処理部10とデータチャネル受信処理部12へ出力し、さらに制御チャネル誤り検出結果を制御チャネル送信処理部13へ出力する。

## 【0027】

また、パイロットチャネル受信処理部10は、伝送路推定結果および送信電力比よりデータチャネルのSIRを測定し、制御チャネル送信処理部13へ出力する。図5にパイロットチャネル受信処理部10の構成を示す。パスタイミング検出部41は、受信したパイロットチャネルと既知である複数のパイロットシンボルの相関値を時々刻々と計算し、相関値の高いタイミングを検出し、パスタイミングとして出力する。伝送路推定・SIR測定部42は、パスタイミングに基づいてパイロットチャネルのシンボル毎に既知パイロットシンボルの共役を乗算し、各シンボルの平均および分散より伝送路推定値とSIRを求める。

## 【0028】

なお、データチャネル受信処理用の伝送路推定値およびデータチャネルの回線品質を示すSIRは、送信電力比情報に基づいて補正して出力する。図6に、制御チャネル受信処理部11の構成を示す。復調部51はパスタイミング、伝送路推定結果を用いて制御チャネルの復調を行う。誤り訂正復号部52は、例えばヴィタビデコードによる復号を行う。誤り検出復号部53は例えばCRCにより誤りの有無を検出し、制御チャネル誤り検出結

果と復号された制御情報を出力する。制御チャネルに誤りが検出された場合は、制御情報を得ることができないため、前回受信した制御情報を出力する。

#### 【0029】

データチャネル受信処理部12は、パスタイミング、伝送路推定結果、MCS情報、送信電力比情報を用いてデータチャネルの復調、復号等の処理を行い受信データを出力する。制御チャネル送信処理部13は、SIR測定結果と制御チャネル誤り検出結果を送信装置へ通知するための制御情報の符号化、変調等の処理を行い制御チャネルを生成する。パイロットチャネル送信処理部14は、データ送信側装置においてタイミング検出、伝送路推定等に用いられるパイロットチャネルを生成する。制御チャネル、パイロットチャネルは多重部15で多重され、無線送信部16でD/A変換、無線帯域への周波数変換等の処理が行われ、アンテナ8を介して無線送信される。

#### 【0030】

受信装置から送信された信号は、送信装置においてアンテナ7を介して受信され、無線受信部17でベースバンド帯域への周波数変換、A/D変換等の処理が行われる。パイロットチャネル受信処理部18は、受信信号のパスタイミング検出、伝送路推定を行い、パスタイミング、伝送路推定結果を制御チャネル受信処理部19へ出力する。制御チャネル受信処理部19は、パスタイミング、伝送路推定結果を用いて制御チャネルの復調、復号等の処理を行い、SIR情報と制御チャネル誤り検出結果を取得し、SIR情報をMCS決定部1へ出力し、制御チャネル誤り検出結果を制御・パイロットチャネル送信電力決定部20へ出力する。

#### 【0031】

図8を用いて制御・パイロットチャネル送信電力決定部20の動作を説明する。制御・パイロットチャネル送信電力決定部20には、MCSおよび制御チャネル誤り検出結果情報が入力される(ステップ71)。以下の説明では、MCSとしてMCS(i)が入力されたものとする( $i=0, 1, 2, 3, 4$ )。まず、MCS(i)が決定された回数S(i)をインクリメントする(ステップ72)。なお、S(i)は初期時に0に初期化されている。

#### 【0032】

次に、制御チャネル誤り有無を識別し(ステップ73)、誤り有りであればMCS(i)時の制御チャネル誤り数N(i)をインクリメントする(ステップ74)。なお、N(i)は初期時に0に初期化されている。次に、S(i)を制御チャネル誤り数を計算するサンプル数Smaxと比較し(ステップ75)、 $S(i) < S_{max}$ であれば、次の入力待つ(ステップ81)。

#### 【0033】

一方、 $S(i) \geq S_{max}$ であれば、MCS(i)時の制御チャネル誤り率 $E(i) = N(i) / S_{max}$ を計算する(ステップ76)。次に、E(i)を送信電力比増加判定しきい値E<sub>up</sub>と比較する(ステップ77)。E(i) > E<sub>up</sub>であれば送信電力比増加判定処理へ移行するが(ステップA~A')、E(i) ≤ E<sub>up</sub>であれば、次にE(i)を送信電力比減少判定しきい値E<sub>down</sub>と比較する(ステップ78)。E(i) < E<sub>down</sub>であれば、送信電力比減少判定処理へ移行するが(ステップB~B')、E(i) ≥ E<sub>down</sub>であれば、送信電力比P(i)は更新しない。

#### 【0034】

次に、送信電力比増加判定処理を説明する。まず、現在の送信電力比P(i)に送信電力比増加幅 $\Delta P_{up}$ を加算し、MCS(i)時の送信電力比可変上限P<sub>high</sub>(i)と比較する(ステップ82)。なお、P(i)は初期時に予め与えられた値に初期化されている。 $P(i) + \Delta P_{up} \geq P_{high}(i)$ であれば、P(i)をP<sub>high</sub>(i)に更新する(ステップ83)。一方、 $P(i) + \Delta P_{up} < P_{high}(i)$ であれば、P(i)を $P(i) + \Delta P_{up}$ に更新する(ステップ84)。

#### 【0035】

次に、送信電力比増減少定処理を説明する。まず、現在の送信電力比P(i)から送信

電力比減少幅  $\Delta P_{\text{down}}$  を減算し、MCS (i) 時の送信電力比可変下限  $P_{\text{low}}(i)$  と比較する (ステップ 85)。  $P(i) - \Delta P_{\text{down}} \leq P_{\text{low}}(i)$  であれば  $P(i)$  を  $P_{\text{low}}(i)$  に更新する (ステップ 86)。一方、  $P(i) - \Delta P_{\text{down}} > P_{\text{low}}(i)$  であれば  $P(i)$  を  $P(i) - \Delta P_{\text{down}}$  に更新する (ステップ 87)。

#### 【0036】

以上のように、更新または維持された  $P(i)$  は受信装置へ通知される制御情報として制御チャネル送信処理部 2 へ出力され、また、制御チャネルおよびパイロットチャネルの送信電力を制御するための送信電力係数として乗算部 21 および 22 へ出力される (ステップ 79)。次に  $S(i)$ 、 $N(i)$  を 0 に初期化し (ステップ 80)、次の入力を待つ (ステップ 81)。

#### 【0037】

図 9 に、 $E(i)$  と  $E_{\text{up}}$ 、 $E_{\text{down}}$  の関係を示す。なお、 $E_{\text{up}} \geq E_{\text{down}}$  である。 $E(i)$  と  $E_{\text{up}}$ 、 $E_{\text{down}}$  の大小関係に応じて電力比を増加あるいは維持あるいは減少する処理が行われる。図 10 に  $P(i)$  と  $P_{\text{high}}(i)$ 、 $P_{\text{low}}(i)$  の関係を示す。なお、 $P_{\text{high}}(i) \geq P_{\text{low}}(i)$  である。送信電力比は制御チャネル誤り率に応じて MCS 毎に独立に設定される送信電力比可変範囲内で変動する。例えば、劣悪な品質時に使われる MCS (0) のときには、より大きな送信電力比が設定できるようにし、良好な品質時に使われる MCS (4) のときには、より小さな送信電力比が設定できるようにすることにより、必要な時のみ制御チャネルを高品質で伝送しリソースの有効利用を図ることができる。

#### 【0038】

上記例では、制御チャネルとパイロットチャネルの送信電力比は一定としているが、制御チャネルが QPSK のような位相にのみ変調情報を有する方式で変調されている場合は、制御チャネルとパイロットチャネルの送信電力比が一定でなくても、制御チャネルの復調は可能であり、従って、制御チャネルのデータチャネルに対する送信電力比とパイロットチャネルのデータチャネルに対する送信電力比を独立に制御、あるいはパイロットチャネルのデータチャネルに対する送信電力比は固定とし、制御チャネルのデータチャネルに対する送信電力比のみ制御してもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0039】

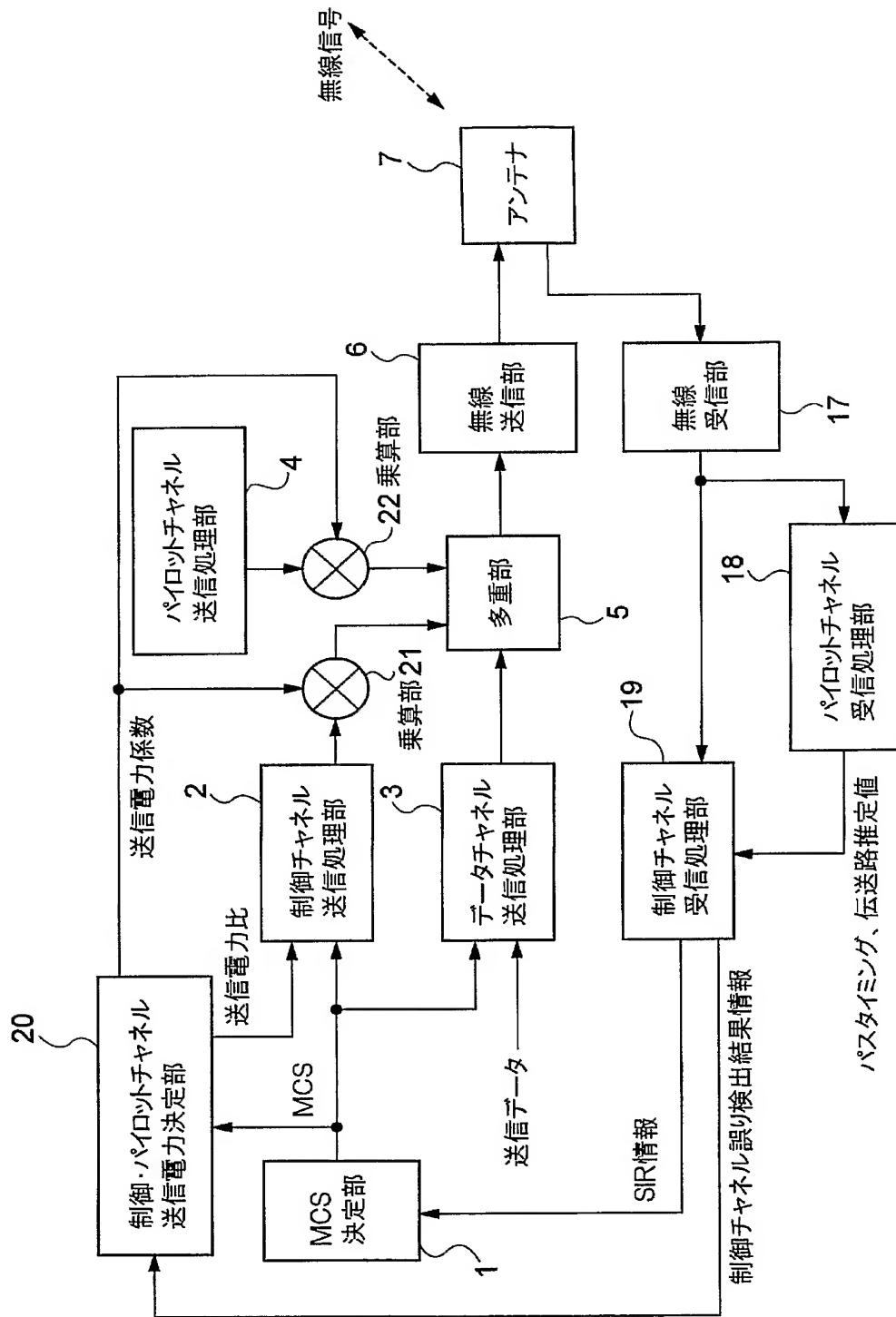
- 【図 1】実施の形態の適応変調通信装置の送信装置の構成を示すブロック図である。
- 【図 2】実施の形態の適応変調通信装置の受信装置の構成を示すブロック図である。
- 【図 3】実施の形態の SIR と MCS の対応の一例を示す図である。
- 【図 4】実施の形態の適応変調通信装置の送信装置における制御チャネル送信処理部の構成を示すブロック図である。
- 【図 5】実施の形態の適応変調通信装置の受信装置におけるパイロットチャネル受信処理部の構成を示すブロック図である。
- 【図 6】実施の形態の適応変調通信装置の受信装置における制御チャネル受信処理部の構成を示すブロック図である。
- 【図 7】実施の形態の適応変調通信装置の送信装置における制御・パイロットチャネル送信電力決定部の構成を示すブロック図である。
- 【図 8】実施の形態の制御・パイロットチャネルのデータチャネルに対する送信電力比を決定するフローチャートである。
- 【図 9】実施の形態の制御チャネル誤り率と制御・パイロットチャネルのデータチャネルに対する送信電力比増減の関係の一例を示す図である。
- 【図 10】実施の形態の制御・パイロットチャネルのデータチャネルに対する送信電力比と MCS の関係の一例を示す図である。
- 【図 11】従来の適応変調通信装置の送信装置の構成を示すブロック図である。
- 【図 12】従来の適応変調通信装置の受信装置の構成を示すブロック図である。

## 【符号の説明】

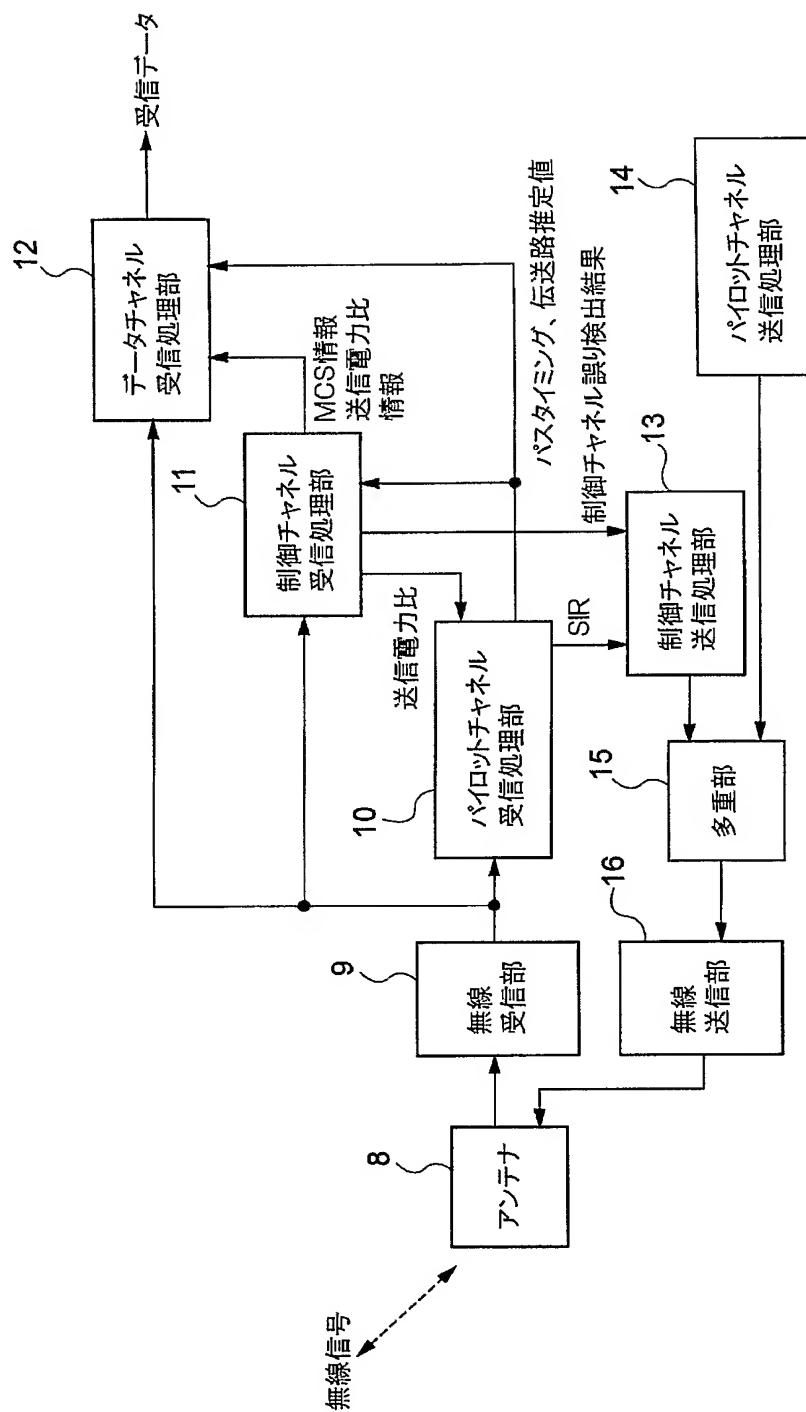
【0 0 4 0】

- 1 M C S 決定部
- 2 制御チャネル送信処理部
- 3 データチャネル送信処理部
- 4 パイロットチャネル送信処理部
- 5 多重部
- 6 無線送信部
- 7, 8 アンテナ
- 9, 1 6, 1 7 無線受信部
- 1 0, 1 8 パイロットチャネル受信処理部
- 1 1, 1 9 制御チャネル受信処理部
- 1 2 データチャネル受信処理部
- 1 3 制御チャネル送信処理部
- 1 4 パイロットチャネル送信処理部
- 1 5 多重部
- 2 0 制御・パイロットチャネル送信電力決定部
- 2 1, 2 2 乗算部
- 3 1 誤り検出符号部
- 3 2 誤り訂正符号部
- 3 3 変調部
- 4 1 パスタイミング検出部
- 4 2 伝送路推定値・S I R 測定部
- 5 1 復調部
- 5 2 誤り訂正復号部
- 5 3 誤り検出復号部
- 6 1 送信電力比更新部
- 6 2 送信電力比決定部

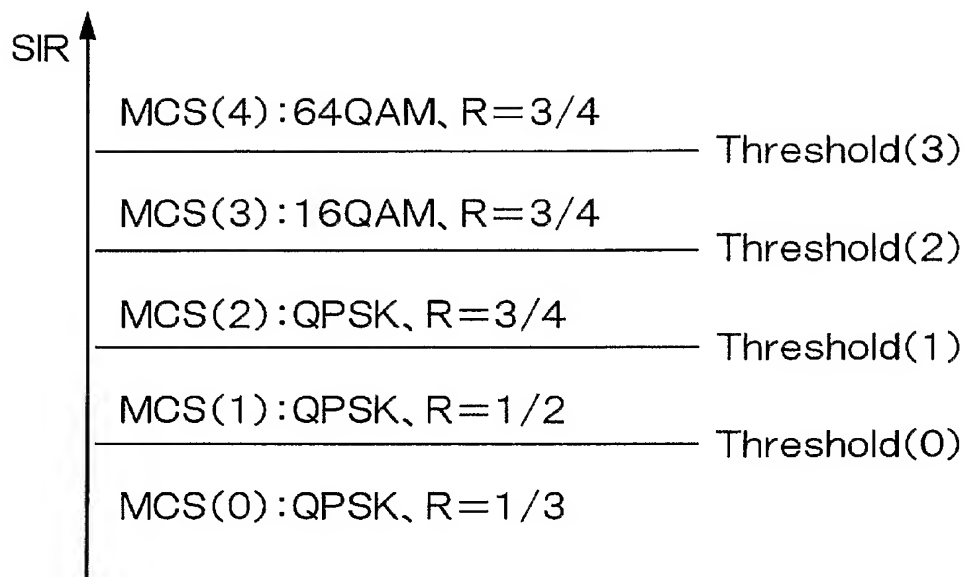
【書類名】 図面  
【図 1】



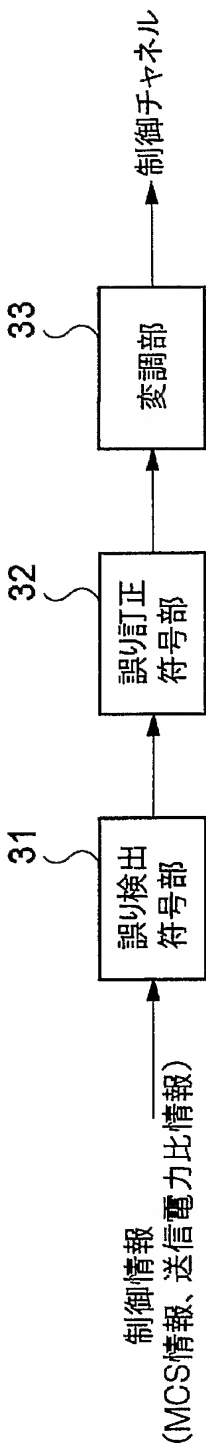
【図 2】



【図 3】

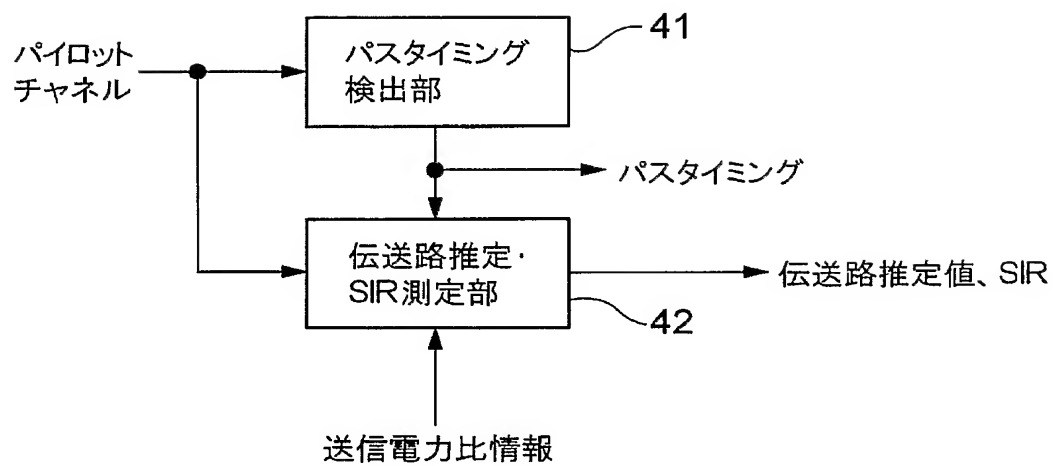


【図 4】

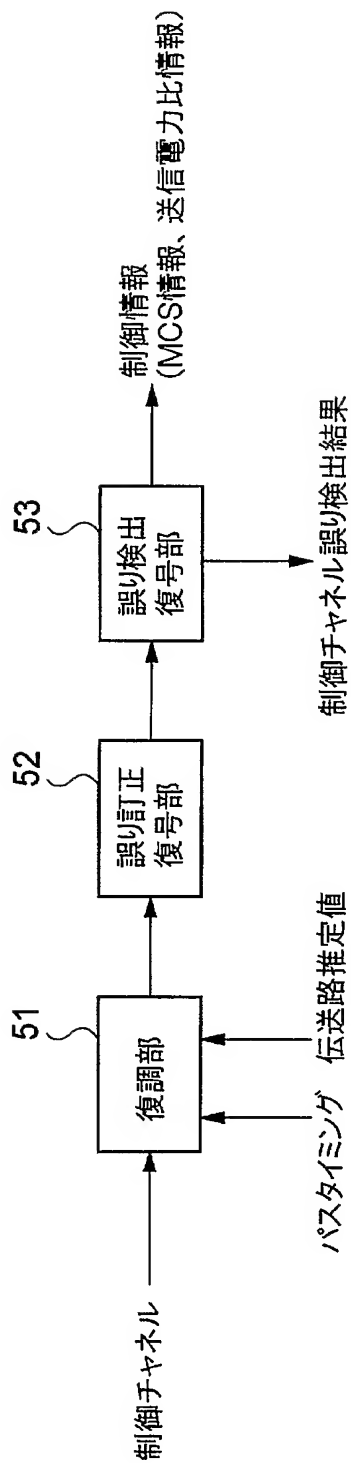




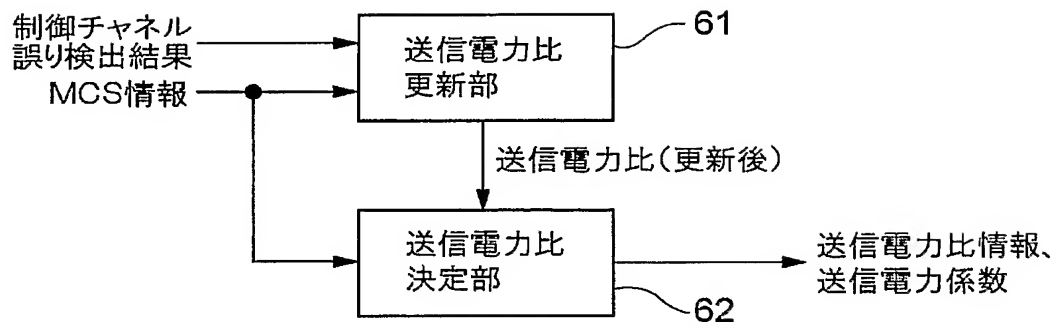
【図 5】



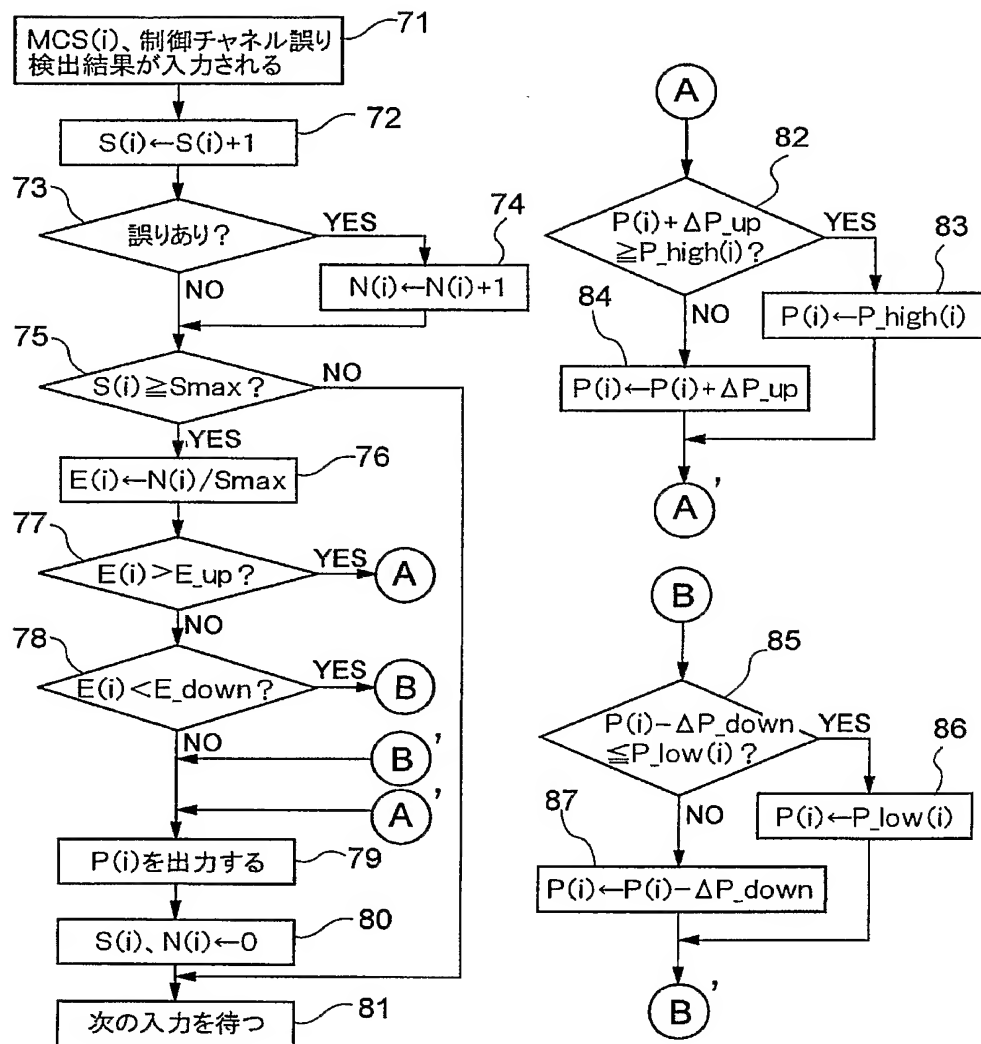
【図 6】



【図 7】

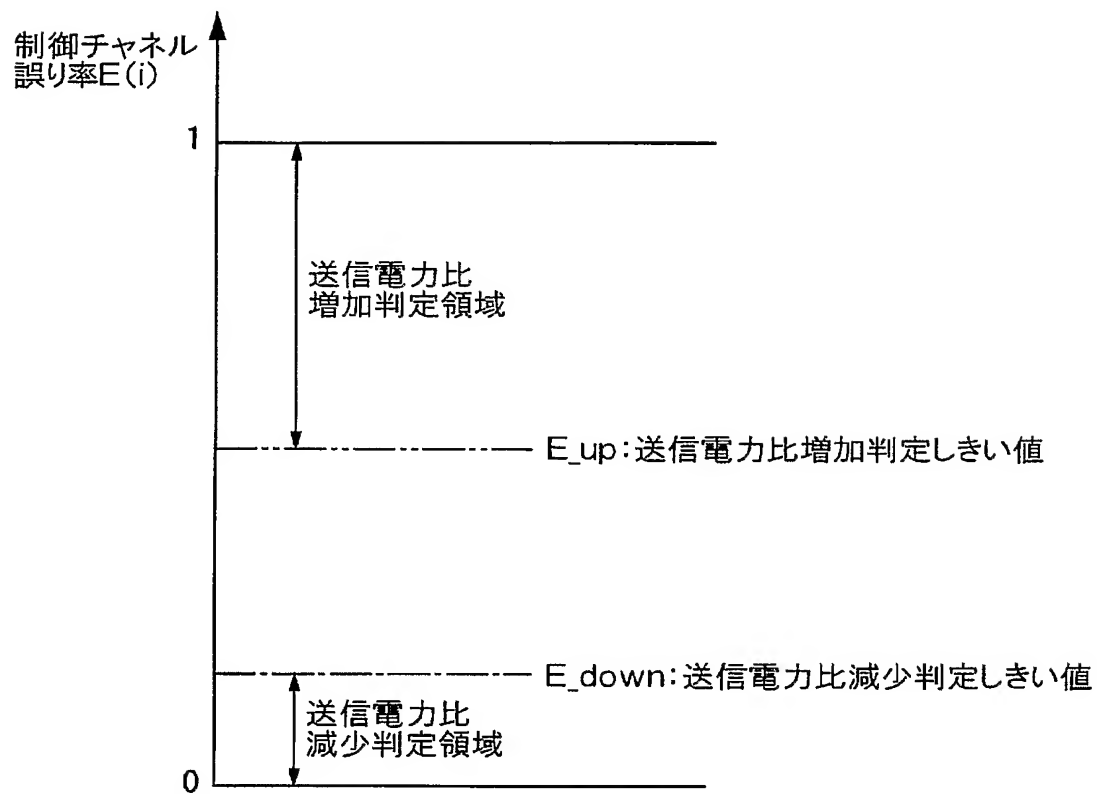


【図 8】

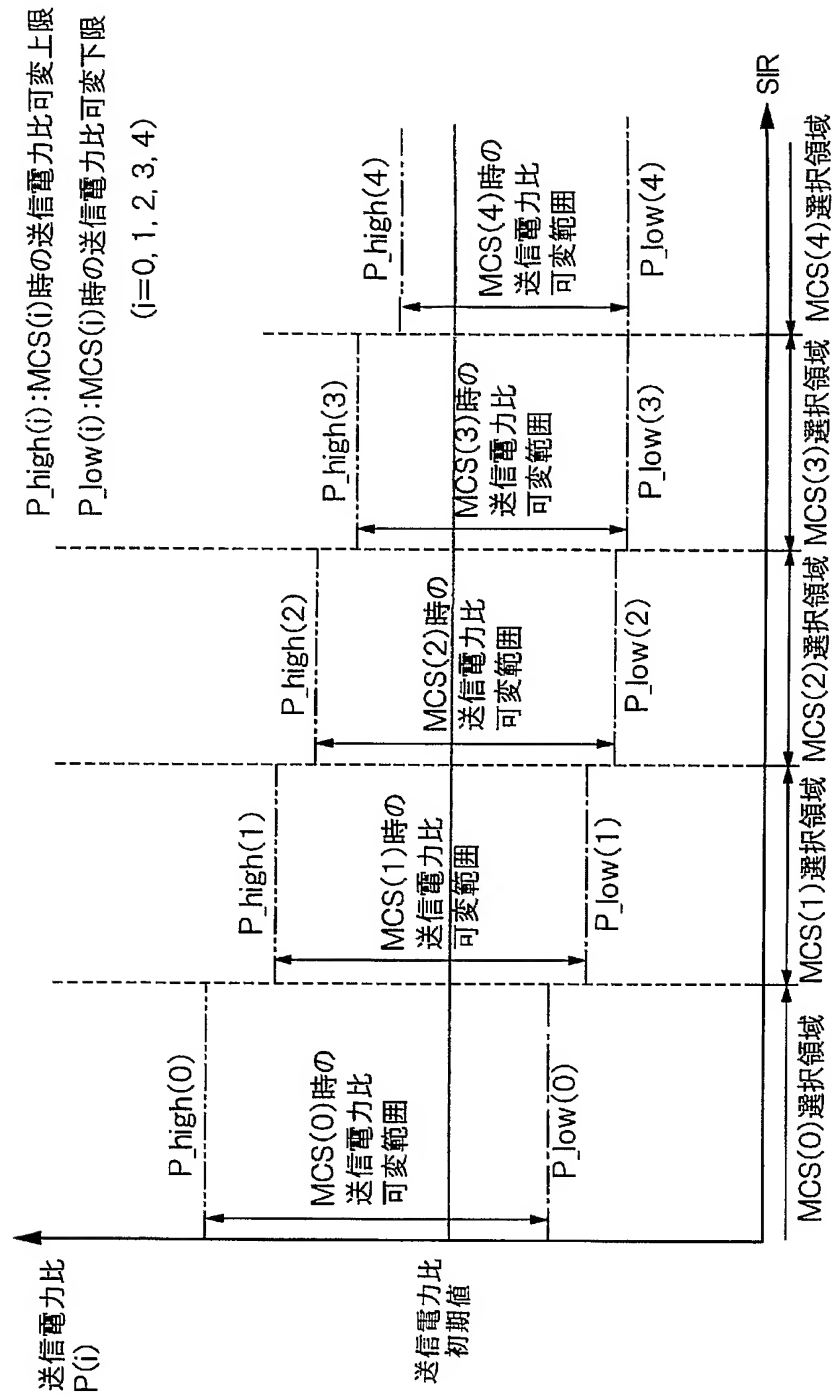


$S(i)$ : MCS(i)が決定された回数(初期値0)  
 $N(i)$ : MCS(i)が決定された時の制御チャネル誤り数(初期値0)  
 $S_{max}$ : 制御チャネル誤り率を計算するサンプル数  
 $E(i)$ : MCS(i)が決定された時の制御チャネル誤り率  
 $E_{up}$ : 送信電力比増加判定しきい値  
 $E_{down}$ : 送信電力比減少判定しきい値  
 $P(i)$ : MCS(i)が決定された時の送信電力比  
 (初期値はあらかじめ与えられた値)  
 $P_{high}(i)$ : MCS(i)時の送信電力比可変上限  
 $P_{low}(i)$ : MCS(i)時の送信電力比可変下限  
 $\Delta P_{up}$ : 送信電力比増加幅  
 $\Delta P_{down}$ : 送信電力比減少幅  
 $(i=0, 1, 2, 3, 4)$

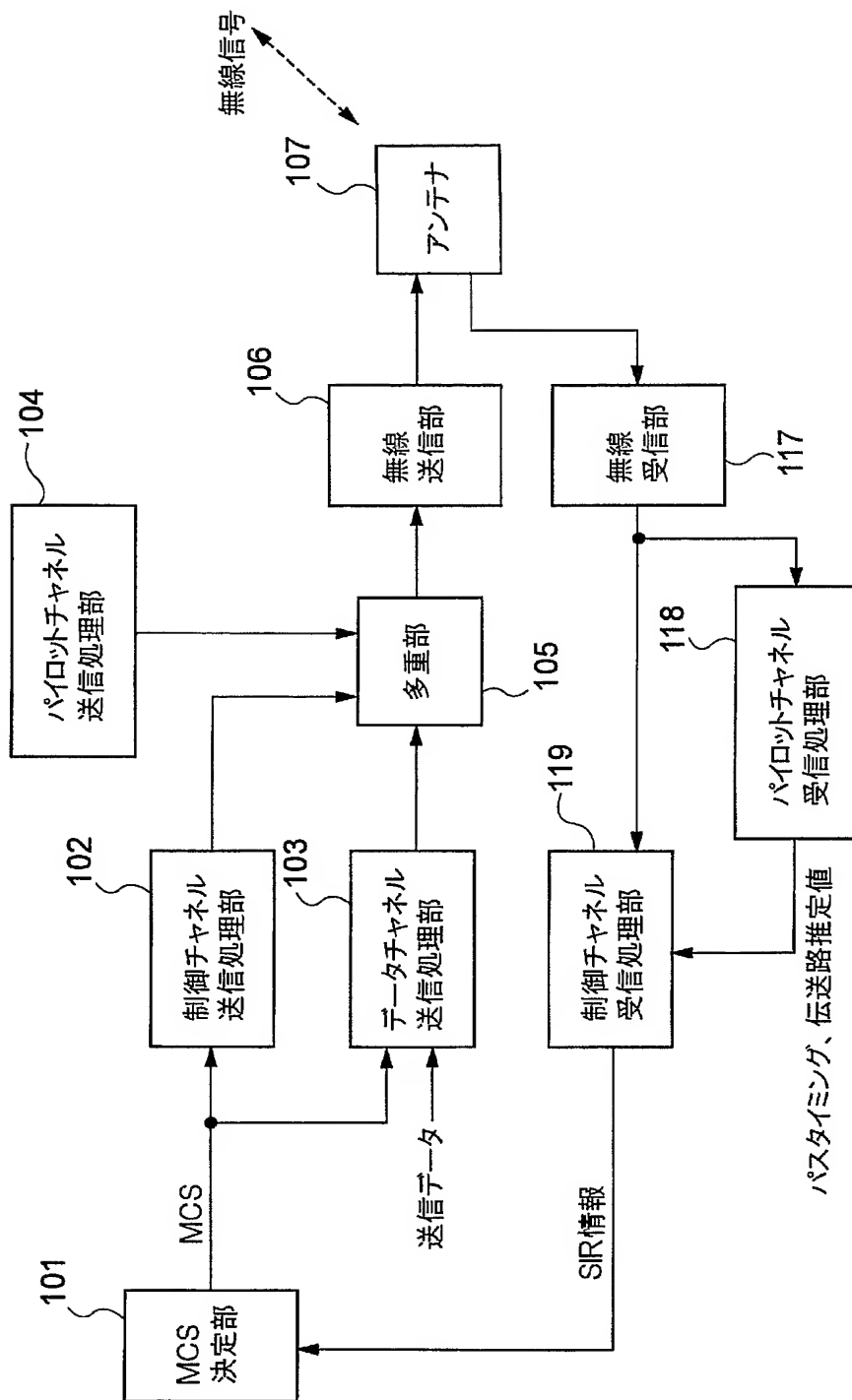
【図 9】



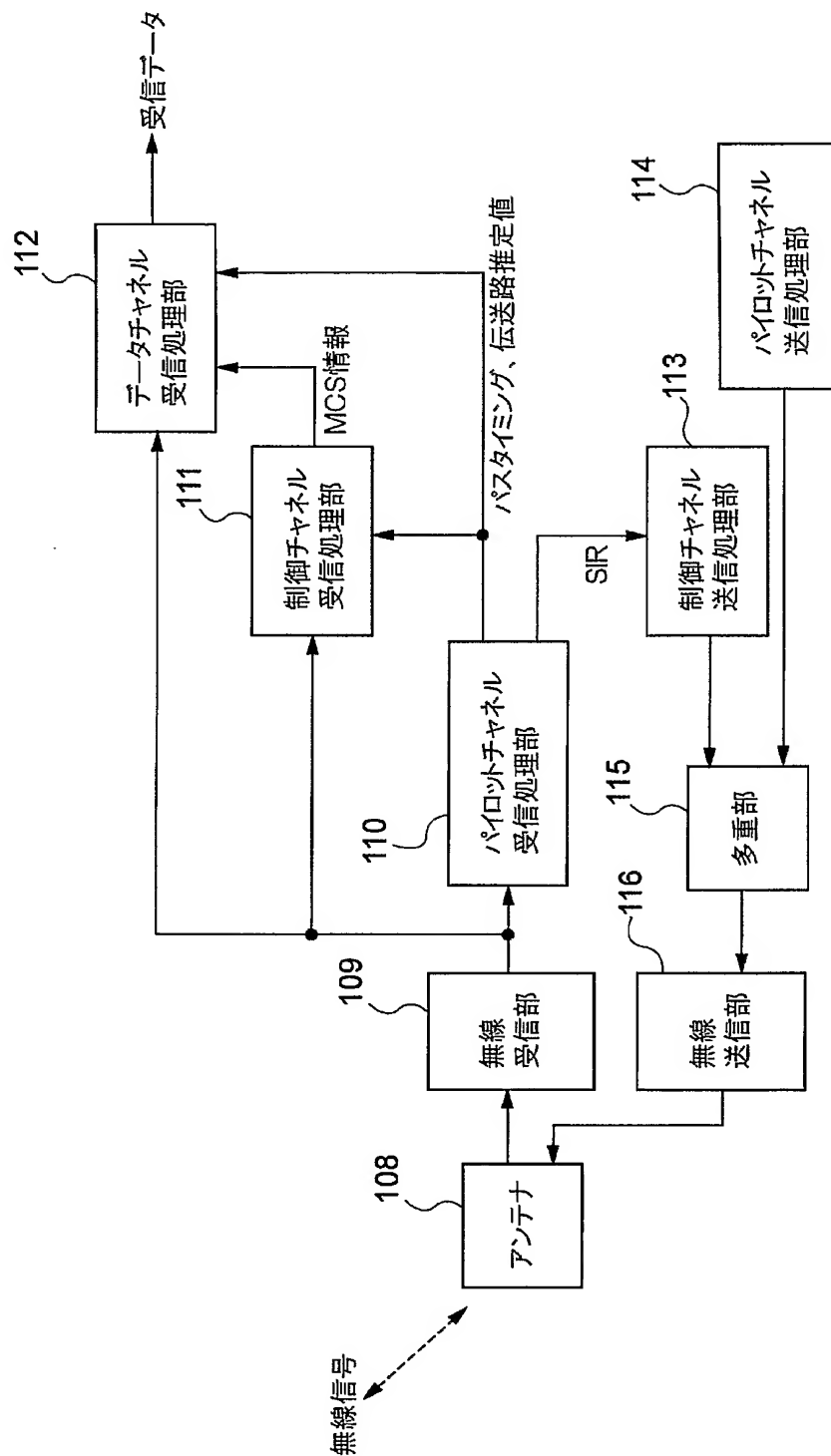
【図 10】



【図 1 1】



【図 12】





**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 回路規模を大幅に増加させることなく、必要な時のみ制御チャネルを高品質で伝送することにより、スループット低下を防ぎ、リソースの有効利用が図れる適応変調通信システムを得る。

**【解決手段】** 通信相手である受信装置へ伝送するデータの変調方式および符号化率を適応的に制御する送信装置において、当該受信装置から通知される回線品質に応じて、変調方式および符号化率を制御する適応変調制御部 1 と、受信装置から通知される制御チャネル誤り検出結果と前記変調方式および符号化率に応じて、制御チャネルとデータチャネルの送信電力比を制御する送信電力制御部 2 0 とを設ける。よって、制御チャネルの送信電力が誤り率や回線品質に応じて増減するので、低品質時には、制御チャネル誤りによるデータチャネルのスループット低下を防ぐと共に、高品質時には、制御チャネルの電力を抑えることにより、リソースの有効利用が図れる。

**【選択図】** 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 3 4 3 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 3 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

氏 名

日本電気株式会社